NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

M. DE KONING,
Ir. N. VAN POETEREN en Prof. Dr. W. K. J. ROEPKE

Vier en dertigste Jaargang - 9e Aflevering - September 1928

IS ONTBLADERING ALS BESTRIJDINGSWIJZE TEGEN PHYTOPHTHORAZIEKTE VAN DE SERINGEN GEWENSCHT?

DOOR

HELENA L. G. DE BRUYN.

(*With an English Summary.*)

Inleiding. In het artikel: „De oorzaak van het epidemisch optreden van de Phytophthoraziekte van de seringen", verschenen in dit tijdschrift, jrg. 30, 1924, p. 113, werd naar voren gebracht, dat het beste bestrijdingsmiddel tegen de Phytophthoraziekte zou zijn, het verwijderen van de bladeren vóór de schimmel gelegenheid heeft gehad om binnen te dringen in den tak. De vraag op welke tijden dit ontbladeren zonder schade voor de seringen kan geschieden, alsmede of ook bespuitingsmiddelen gebruikt kunnen worden voor dit doel, wachtte toen nog ter beantwoording op een nader onderzoek. De desbetreffende proefnemingen zijn thans afgesloten en voldoende resultaten zijn verkregen om een oordeel over deze bestrijdingswijze toe te laten.

Bespuitingsmiddelen. In bovengenoemd artikel is reeds gemeld, dat het bespuiten zoowel met Bordeauxsche pap als met zwavelkalk het spoedig afvallen der bladeren tengevolge had, tevens bleek, dat door de Bordeauxsche pap ook de bloem- en bladknoppen beschadigd werden. Bij voortzetting der bespuitingsproeven in 1924 werd daarom alleen gebruik gemaakt van zwavelkalk, 1 op 10.

Eenige struiken werden behandeld op 2 September. Veertien dagen later was het grootste gedeelte van de bladeren van deze struiken afgevallen, behalve de bovenste, die waren blijven zitten; het duurde ook nog eenigen tijd voor de struiken geheel

kaal waren. Enkele andere struiken werden bespoten op 18 September, de bladeren van deze waren na 14 dagen wel bruin, doch de meeste zaten nog aan de planten. Het duurde dezen keer iets langer voor ze begonnen af te vallen, weersomstandigheden zullen wel de oorzaak van dit verschil zijn. Bij deze partij was er echter geen verschil tusschen het gedrag der topbladeren en van de rest te bemerken.

Het bleek dus weer op nieuw, dat bespuiten met zwavelkalk tot bruinkleuring en vroegtijdigen afval van de bladeren aanleiding geeft. De jongere bladeren toonden echter minder neiging tot spoedig afvallen dan de andere.

Op dezelfde data, dat bespuiting plaats had en tevens op 1 October werden enkele struiken met de hand ontbladerd. Bovengenoemde planten en onbehandelde contrôle planten werden op 3 Maart 1925 in een warenhuisje gebracht en in bloei getrokken. Wat kwaliteit van bloem betreft, waren duidelijke verschillen merkbaar, kleine, ijle trossen kwamen voor naast groote, goed gevulde; ook de nagels der bloemen vertoonden groot onderscheid, enkele bloemen hadden zeer fijne, kleine nagels, andere mooie grove. Op 27 Maart werden de bloemtrossen beoordeeld, zij kregen cijfers van 1—4, waarbij 1 overeenkwam met kleinen tros, fijnen nagel en 4 langen tros en mooien groven nagel, terwijl 2 en 3 tusschenvormen vertegenwoordigden. Het resultaat was:

	Ontbladerd 2 Sept.	Bespoten 2 Sept.	Ontbladerd 18 Sept.	Bespoten 18 Sept.	Ontbladerd 1 Oct.	Niet behandeld
Aant. struiken	3	12	2	7	2	7
Gemidd. cijfer	1.66	1.75	2	2.43	2	3

Niettegenstaande het geringe aantal planten, waarmee gewerkt is, zijn de uitkomsten van de proef nog al sprekend, de bloemtrossen der vroeg ontbladerde struiken zijn van minder kwaliteit dan die van de onbehandelde. Bij ontbladering of bespuiting op denzelfden dag is de invloed van de ontbladering grooter, hetgeen zeer goed te verklaren is. Na het bespuiten duurt het eenigen tijd voordat de bladeren gaan vallen en deze gaan ook niet allen tegelijkertijd. Zooals reeds gemeld, bleven bij de bespuiting op 2 September de topbladeren langer aanwezig dan de overige en in de oksels van deze bevinden zich juist de bloemknoppen.

Reeds vroeger was gebleken, dat de aanwezigheid van zwavel-

kalk de Phytophthora niet verhindert om binnen te dringen in het blad. Het bespuiten zou dus alleen tot bestrijding der ziekte kunnen dienen bij wijze van een gemakkelijk middel tot ontbladering, indien dit laatste wenschelijk blijkt. Dat bespuiting met zwavelkalk, het vroegtijdig afvallen der bladeren bewerkstelligt, is door deze proef bevestigd.

Ontbladeringsproef. Zuiverder resultaten over den invloed van het tijdstip van ontbladering op de kwaliteit van de bloem dan door de voorgaande proef worden verkregen, indien uitsluitend met de hand ontbladerd wordt. Dit geschiedde op uitgebreide schaal in 1927. Ontbladering had plaats op 5 en 20 September en 3 October. De planten, gezamenlijk 116, werden voor het trekken in drie partijen in een warenhuisje gebracht en wel op 6 Februari, 12 Maart en 5 April 1928. De resultaten waren bij alle 3 partijen duidelijk, doch nog het beste waar te nemen bij de partij, die 2 Februari getrokken werd. Het verloop der bloemontplooïing was hierbij als volgt: Het uitloopen der knoppen was zeer ongelijk. Op 21 Februari werd van elken struik de langste bloemtros gemeten, waarbij zeer sprekende verschillen optraden.

	Ontbladerd 5 Sept.	Ontbladerd 20 Sept.	Ontbladerd 3 Oct.	Niet Ontbladerd
Aantal struiken	8	8	8	8
Gemiddelde lengte van de langste bloemtros in cM.....	4.25	6.625	9.56	12.18

Nog duidelijker dan door eenige beschrijving of door meting van bloemdeelen worden de verschillen weergegeven door de afbeelding op plaat VIII, die den sterkst ontwikkelden bloemtros van iedere groep voorstelt op 27 Februari. Bij de contrôleplanten werd toen reeds een goed ontwikkelde tros aangetroffen, terwijl die van de andere groepen nog allen in knop waren. Opvallend is tevens het verschil in lengte en ijlheid der trossen. Van de op 5 September behandelde planten kwamen vele knoppen niet tot volle ontplooïing, ze bleven na eenigen tijd zitten en stierven ten slotte af. Dit is zeer duidelijk te zien op pl. IX. Deze geeft een beeld van 4 overeenkomstige jonge struiken op 2 Maart. De meeste bloemtrossen van de op 20 September ontbladerde struiken kwamen wel uit, doch de nagels van de bloemen waren zeer fijn en de trossen klein. Die van de op 3 October behandelde planten waren veel beter, ze waren in ontwikkeling echter iets later dan de contrôle en in 't algemeen toch ook van minder

kwaliteit. Buitengewoon mooi ontwikkelde bloemtrossen kwamen alleen bij de contrôleplanten voor.

Bij de partijen, die in Maart en in April getrokken werden, was het verschil in tijdstip van ontluiking niet zoo groot, het trekken ging, bij het naderen van den normalen datum van uitkomen, ook vlugger. Daarentegen waren, vooral bij de laatste partij, vele takken van de op 5 September behandelde planten gedeeltelijk afgestorven, zij kwamen dus bij het waarnemen van het verschil in uitloopen geheel niet meer in aanmerking. Was dus het verschil in uitloopen bij deze partijen niet zoo sprekend, wat kwaliteit van bloem betreft, kwamen de uitkomsten volkomen overeen met die van Februari.

In het algemeen was de invloed van de ontbladering op de bloemtrossen in het jaar 1927/'28 veel sterker dan bij de proef in 1924/'25. Dit kan wellicht samenhangen met weersomstandigheden, waardoor de struiken in September 1927 minder ver in ontwikkeling waren dan in September 1924. Daarbij traden in 1927 pas zeer laat in het najaar nachtvorsten op, de onbehandelde planten behielden hun bladeren dus zeer lang, wat het verschil tusschen de ontbladerde en de contrôleplanten zoo groot mogelijk gemaakt heeft.

Resultaten. De eerste aanleg van den bloemtros heeft volgens Mej. M. C. Versluys (Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool, Dl. 22, 1922, p. 30—89) eind Juni plaats, doch de ontwikkeling der verschillende deelen gaat door tot eind October. Haar waarnemingen in het jaar 1918—'19 verricht, toonden een duidelijken stilstand in groei bij de knoppen van 20 October—22 Februari. Ieder ingrijpen in den normalen ontwikkelingsgang voor die periode zal dus storing in het ontwikkelingsproces tengevolge hebben, hoe vroeger dit ingrijpen plaats heeft, des te sterker zal de invloed bij de bloemtrossen te bemerken zijn. De bij de proeven waargenomen feiten, komen hiermede geheel overeen. Bij de struiken, die op 5 September behandeld waren, kwam van de bloemtrossen niet veel meer terecht, doch al ontplooiden de bloemtrossen der op 3 October ontbladerde planten zich normaal, de invloed was wel degelijk te bespeuren. Kleiner en fijner nagels, geringer aantal bloempjes was het gevolg en juist voor trekseringen zijn dit punten van belang daar ze de kwaliteit drukken. Behalve deze verschijnselen, die gemakkelijk door de vormingswijze der bloemtrossen te verklaren zijn, deed zich ook nog het merkwaardige verschijnsel voor, dat ontbladering, dus feitelijk vroeger intreden van den rusttoestand, de ontplooiïng der knoppen juist vertraagde.

Een vroegtijdig afvallen der bladeren door natuurlijke oorzaken, als bv. vroege nachtvorsten zal eveneens effect op de ontwikkeling der bloemtrossen hebben. In een jaar, waarin door nachtvorsten de struiken zeer vroeg kaal zijn, zal de kwaliteit der bloemen algemeen minder zijn dan in een jaar, waarin de planten lang groen blijven.

Ook het kunstmatig doen afvallen der bladeren voor den allereersten trek door de planten in het donker te plaatsen zal invloed op de vorming der bloemen hebben. Het is een bekend verschijnsel, dat de seringen van deze zeer vroeg getrokken struiken ijl zijn en bloemen met fijne nagels hebben, hetgeen dus overeenstemt met de feiten bij de proefnemingen gevonden.

Wat nu betreft het ontbladeren der struiken met het oog op de Phytophthoraziekte zoo is het van belang na te gaan hoe groot de schade is door deze schimmel veroorzaakt. In enkele jaren is deze zeer belangrijk geweest, doch het optreden van een epidemie van deze ziekte is een hooge uitzondering. In 1924 werd er reeds op gewezen, dat speciale weersomstandigheden van eind Augustus—eind September hiervoor aansprakelijk zijn. Nu, weer eenige jaren later, blijkt meer en meer, dat deze weersomstandigheden tot de zeldzaamheden behooren, zoodat de schade gemiddeld per jaar door de Phytophthoraziekte veroorzaakt, niet groot is en kleiner zal zijn dan het nadeel veroorzaakt aan de kwaliteit van de bloemtrossen door ontbladering.

Waar dus gebleken is, dat door ontbladering der seringenstruiken in September en begin October, de kwaliteit der bloemtrossen zeer sterk lijdt, is deze bestrijdingswijze als middel tegen de Phytophthoraziekte met het oog op de financieele schade niet aan te bevelen.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.

Wageningen, Augustus 1928.

IS PICKING THE LEAVES AS CONTROL MEASURE FOR PHYTOPHTHORA DISEASE OF LILACS DESIRABLE?

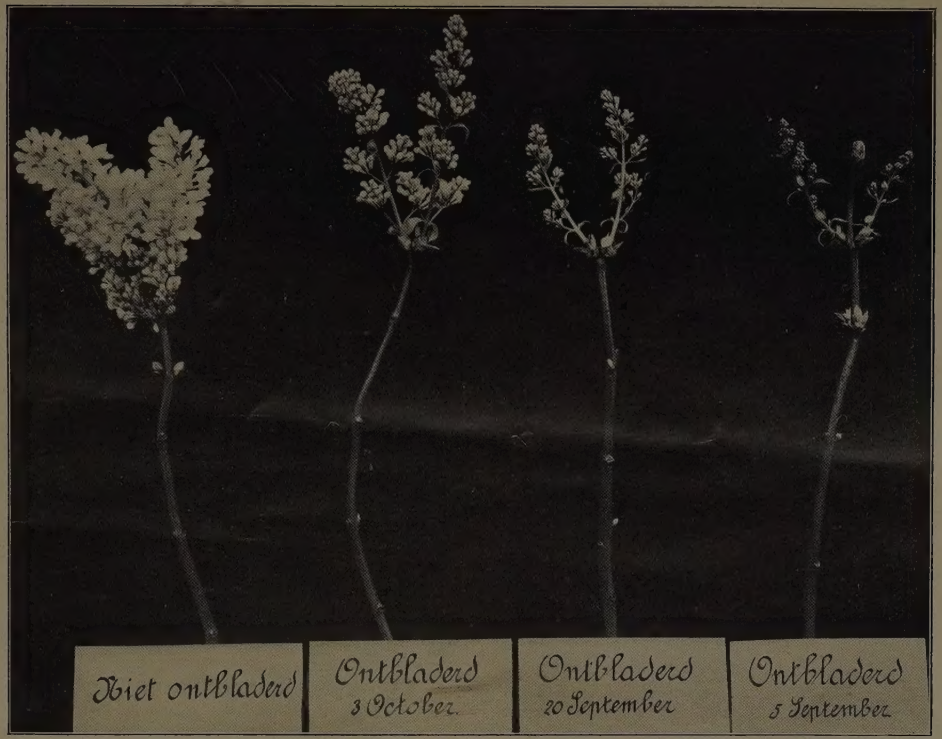
In 1924 (Phytopathology Vol. XIV, p. 503—507) it was stated, that the way to prevent the attack of Phytophthora on the stems of lilacs was by picking the leaves of the shrubs in September or in October. Experiments showed, however, that the quality of the flowers was influenced by this process. The figures of pl. VIII

and IX show flowers and shrubs of plants forced in February and of which the leaves were taken off on Sept. 5, Sept. 20, and Oct. 3 1927, as well as untreated ones. The treated plants had smaller inflorescences and smaller petals than the control and the opening of the buds was delayed. The financial loss of the control measure will therefore in the majority of cases be larger than the loss caused by the Phytophthora disease. Picking of the leaves as control measure is therefore not to be recommended.

VERKLARING DER PLATEN.
EXPLANATION OF PLATES.

PL. VIII. Sterkst ontwikkelde bloemtros van getrokken struiken, ontbladerd 5 Sept., 20 Sept., 3 Oct. 1927 en contrôle. In de kas gebracht 6 Febr. 1928. Gephotographeerd 27 Febr. 1928.
Largest inflorescence of forced shrubs of which the leaves were picked off on Sept. 5, Sept. 20, Oct. 3 1927, and of control. Brought into hothouse Febr. 6 1928. Photo Febr. 27 1928.

PL. IX. Struiken ontbladerd op 5 Sept., 20 Sept., 3 Oct. 1927 en controle. In de kas gebracht op 6 Febr. 1928. Gephotographeerd 2 Maart 1928.
Shrubs of which the leaves were picked off on Sept. 5, Sept. 20, Oct. 3 1927 and control. Brought into hothouse Febr. 6 1928. Photo March 2 1928.


Niet ontbladerd
Ontbladerd
3 October
Ontbladerd
20 September
Ontbladerd
5 September

Ontbladerd 5 September

Ontbladerd 20 September

Ontbladerd 3 October

Niet ontbladerd

EEN GEVAL VAN BESCHADIGING AAN ROZEN DOOR BLIKSEM.

DOOR

DINA SPIERENBURG.

Op een der eerste dagen van Augustus 1927 verzocht de heer R. Buisman, een der firmanten van Buisman's Rozenkweekerij te Heerde, den Plantenziektenkundigen Dienst een onderzoek te willen instellen naar de oorzaak van den achteruitgang in stand van een vrij groote partij rozen, welke achteruitgang in zoo korten tijd had plaats gevonden, dat men aan kwaadwillige vernieling meende te moeten denken.

Bij een onderzoek op het laboratorium van eenige opgezonden struiken, bleek het niet mogelijk de oorzaak der beschadiging vast te stellen. Mede in verband met door den heer Buisman verstrekte telefonische gegevens werd het noodig geoordeeld, de beschadiging ter plaatse op te nemen. Daarbij bleek het volgende: op een rechthoekige oppervlakte, ter grootte van ongeveer 60 M^2., vertoonden de rozestruiken duidelijk een eenigszins andere kleur dan de omgevende, niet beschadigde struiken. Het meerendeel der struiken waren wildlingen. Van de veredelde rozen, die naast het veld wildlingen stonden, vertoonden de twee voorste rijen hetzelfde verschijnsel.

Aan de beschadigde rozen was het volgende op te merken: terwijl het onderste gedeelte van den stengel normaal rond was, werd naar boven toe een gedeelte (± 8 à 10 c.M.) plat, daarop volgde dan over eenige c.M. een rond, daarboven weer een plat gedeelte, meestal in een richting afgeplat, loodrecht staande op de afplatting van het eerste gedeelte. Soms ging het platte deel tot aan den top door, soms was de top rond. In vele gevallen was het beschadigde stengelgedeelte bruin, met slap of bruin wordend blad; in andere gevallen was de stengel wel op enkele plaatsen plat, maar nog groen, met al of niet verwelkende bladeren. In alle gevallen was steeds het merg van den platten stengel bruin tot zwart. Vaak waren de ronde stengeldeelen, vooral als de geheele plant eigenlijk nog een frisch uiterlijk had, inwendig groen, doch bij verschillende stengels was het merg ook in het nog ronde gedeelte geheel of over grootere gedeelten verkleurd. Het kwam meerdere malen voor, dat de stengels van de plant tot onderaan zwart merg hadden, en dan was ook de wortelhals zwart; soms was deze eenigszins zacht.

Zulke planten bleken het meest beschadigd te zijn, daar dan vaak geheele stengels een begin van afsterven vertoonden en duidelijk lieten zien, dat zij binnen eenige weken dood zouden wezen. De niet zoo ernstig beschadigde planten zagen er naar uit, dat ze wel weer zouden doorgroeien. Eigenaardig was, hoe de knoppen van bijna alle planten (met wèl- of niet-geelwordend blad) sterk gingen uitloopen.

Op de bij dit artikel gevoegde platen zijn zeer duidelijk de platte gedeelten op de stengels der rozen waar te nemen. Vooral het vergroote beeld van den rozestengel (plaat X) laat de beschadiging zeer goed zien.

Toen ik het veldje met rozen zag, bleek me dadelijk, dat we hier met een ons tot nu toe onbekend verschijnsel te doen hadden. De heer Buisman deelde al spoedig mede, dat hij, na een dag niet op zijn terrein te zijn geweest, het verschijnsel opeens in alle rozen op een bepaald gedeelte van zijn perceel opgemerkt had. Hij meende te mogen veronderstellen, dat de bliksem in het veld geslagen was, want op den bewusten dag, dat de heer Buisman niet ter plaatse was geweest, had er een hevig onweer gewoed en een der knechts had duidelijk een bliksemstraal gezien op de plek, waar de rozen stonden. Nu is dat zien van een bliksemstraal op een bepaalde plaats, volgens deskundigen, nog volstrekt geen bewijs, dat de bliksem daar ingeslagen is, want het komt voor, dat de een zeker is ergens den bliksem gezien te hebben, terwijl een ander hetzelfde bliksemlicht in een andere richting meent te hebben waargenomen.

Intusschen stond ik voor een raadselachtig geval, dat ik niet kon oplossen, omdat de gevolgen van een bliksemslag in rozen mij niet bekend waren.

Geen betere oplossing van het raadsel kunnende geven, nam ik voorloopig aan, dat we hier inderdaad met een geval van bliksembeschadiging te doen hadden, „mijn meening gaarne voor een betere gevende", zooals ik tegen den eigenaar zeide.

Intusschen, weer in Wageningen terug gekomen zijnde, begaf ik mij met eenige beschadigde takken naar den heer Prof. Dr. D. van Gulik, die zich veel met de bestudeering van onweersverschijnselen heeft bezig gehouden. Zijn Hooggeleerde kende de beschadiging in de rozen, die ik hem toonde, als zoodanig niet, maar vertelde mij van een beschadiging aan leven*looze* voorwerpen, waardoor de veronderstelling, dat de rozen door den bliksem beschadigd werden, aan waarschijnlijkheid won. Als nl. de bliksem op de buis van een waterleiding slaat, krijgt men vaak het volgende: het eerste deel van de bui is rond, dan volgt een plat gedeelte, soms wel van 30 c.M. en meer lengte, dan weer

een rond gedeelte, en dan een plat gedeelte, afgeplat in een richting, die loodrecht op die van de vorige afplatting staat.

De overeenkomst met wat bij de rozenstengels waargenomen kon worden, was dus zeer groot.

Op grond van deze ervaring meende Professor van Gulik met vrij groote zekerheid te kunnen aannemen, dat we hier inderdaad met een beschadiging door bliksem te doen hadden, te meer, daar het inslaan van bliksem in den grond meestal plaats heeft over een terreingrootte van 50 à 60 M².., wat in dit geval, waar het stuk 64 M.² groot was, aardig klopte.

De rozestengels hadden, wat zeer verklaarbaar is, bij den bliksemslag zich gedragen als waterleidingbuizen en waren door den bliksem beschadigd op een wijze, als bij echte waterleidingbuizen is waargenomen. De beschadiging door den bliksem wordt veroorzaakt door de zeer hooge temperatuur, die bij de ontlading ontstaat.

Volgens latere berichten is het veld gebleven, zooals het direct na het constateeren van de beschadiging zich voordeed, namelijk: 10 % der planten zijn dood gegaan, vermoedelijk die, welke reeds dadelijk een zwarten wortelhals hadden; de rest der planten is doorgegroeid en kon op enkele rozen na, die er door groote misvorming uitvielen, verkocht worden.

Een woord van dank aan den heer A. H. L. Bähler, technisch ambtenaar aan de afdeeling Boschbouw van de Landbouwhoogeschool, die een reeks zeer mooie microtoomsneden van de beschadigde rozestengels voor mij maakte. Op Plaat XI ziet men foto's van twee der microtoomsneden.

Lezers van dit artikeltje, die reeds eerder beschadigingen van planten door bliksemslag waarnamen, of zulks later toevallig constateeren, verzoek ik daarvan bericht te zenden aan den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.

Plantenziektenkundige Dienst.

Wageningen, October 1927.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat X.

Door bliksemslag sterk gedraaide stengel van een rozen-wildling.

Plaat XI.

Fig. 1. Foto van microscopische doorsnede van een niet beschadigden tak.

Fig. 2. Foto van microscopische doorsnede van een door bliksemslag beschadigden tak.

Een serie van microscopische doorsneden van het onbeschadigde en het beschadigde stengeldeel geven duidelijke overgangen van rond tot geheel platgeslagen.

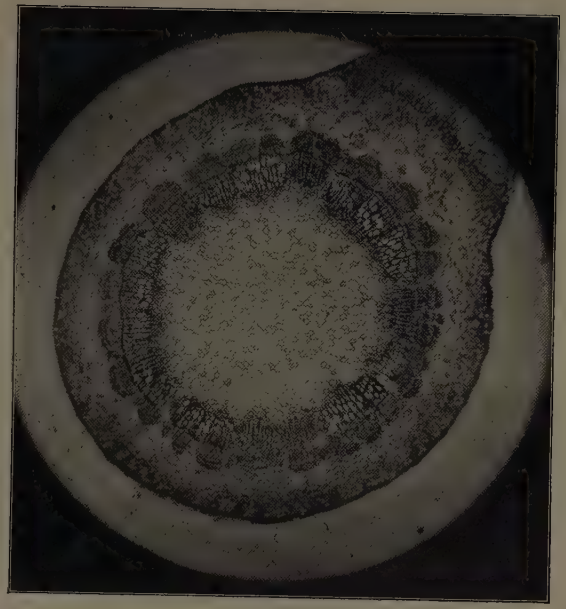


Fig. 1

Fig. 2

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

† Prof. Dr. J. RITZEMA BOS

29. Over de biologie van de Thysanoptera (Thrips). In „The Annals of Applied Biology", Vol. XIV, No. 4, November 1927 komen drie verhandelingen voor: 1e. over de afhankelijkheid van de Thrips-schade van de hoeveelheid water (van Robert A. Wardle, bl. 482—500), 2e. over de afhankelijkheid van de ontwikkeling der Thripsen van de temperatuur in eene met water verzadigde atmospheer (van Elsie I. MacGill, bl. 501—512 en 3e. over het verband tusschen de wijze van voeding der Thripsen en door hen veroorzaakte beschadigingen der planten (van Robert A. Wardle en Robert Simpson, bl. 513—528). Hoewel er verscheiden waarnemingen omtrent de afhankelijkheid van de Thrips-schade en de boven sub 1 en 2 genoemde factoren in de praktijk zijn gedaan, was het toch gewenscht, deze afhankelijkheid door bepaalde proefnemingen vast te stellen. Deze proefnemingen werden grootendeels verricht met de *Thrips tabaci* Lind. levende op katoenplanten; maar wat de Engelsche geleerden meerendeels voor één bepaalde Thripssoort vonden, zal stellig in alle hoofdzaken ook geldigheid hebben voor andere soorten van deze groep van kleine insekten, voorkomende op andere planten in kassen en op open grond.

A. *Invloed van de hoeveelheid water op de Thrips-schade.* Wardle haalt verschillende schrijvers aan, waaruit blijkt dat de regenval van grooten invloed op de schade is, die verschillende Thrips-soorten verrichten. De meesten van hen geven aan dat de cacao-Thrips (*Heliothrips rubrocinctus* Giard), die in Suriname, Brazilië, Florida, enz., ernstige schade te weeg brengt aan cacao, mango, advocado en andere gewassen, vooral bij droog, heet weer gedijt; anderen spreken dit tegen, hoewel zij toestemmen dat bij droog weer de door dit insekt teweeg gebrachte schade het meest in 't oog valt; nog anderen geven op dat de Thrips in 't grootste aantal voorkomt en in het speciaal droge en in het speciaal natte seizoen. Wat *Thrips tabaci* Lindeman betreft, eene zeer kosmopolitische soort, die op zeer vele kultuurgewassen leeft, en wat aangaat de tabak-Thrips (*Euthrips nicotianae* Hinds), de citroenen-Thrips van Californië (*Scirtothrips citri* Monl.) en de katoenthrips (*Heliothrips indiens* Bagn.) luiden de berichten der waarnemers algemeen, dat zij in 't grootste

aantal optreden en de grootste schade doen in zeer droge tijden.

De proeven werden door WARDLE genomen in plantenkassen. Dat had, zooals de proefnemer opmerkt, wel wat tegen èn omdat het aantal door Thrips bewoonde planten, waarmee werd geëxperimenteerd, niet zoo groot kon wezen als bij proefnemingen in de open lucht èn omdat de planten in kassen onder abnormale omstandigheden groeien, terwijl de insekten er voor vijanden en ongunstige klimatologische condities meer beschermd zijn dan buiten. Maar de proeven in kassen hebben dit vóór dat de controle van de temperatuur en van de hoeveelheid water, die verstrekt werd, beter kan plaats grijpen dan buiten zou kunnen geschieden. Overigens stemt WARDLE toe, dat zijne proefnemingen in plantenkassen slechts een gids konden zijn voor later te nemen experimenten op het vrije veld.

De resultaten van de met *Thrips tabaci* op katoenplanten in kassen genomen proeven zijn de volgende:

1. Het aantal exemplaren van Thrips, op 100c .M.^{2} bladoppervlakte aanwezig, verschilt al naarmate het gewicht van de hoeveelheid water die aan de planten wordt gegeven;

2. Planten, die een overmaat van water ontvangen, vertoonen minder ziekteverschijnselen en een geringer aantal Thripsen per blad dan zulke, welke niet meer dan eene voldoende hoeveelheid water ontvangen. Planten, die eene onvoldoende hoeveelheid water ontvangen, vertoonen sterker ziekteverschijnselen dan zulke, die eene voldoende hoeveelheid water krijgen, maar niet altijd een grooter aantal Thripsen per blad; zij hebben echter abnormaal kleine bladeren die derhalve reeds bij een gelijk aantal Thripsen meer lijden;

3. Irrigatie heeft meer invloed op den graad van Thripsbeschadiging dan regenval;

4. Irrigatie op eene vlakke bodemoppervlakte heeft meer invloed op den graad der aantasting dan irrigatie op eene gegroefde bodemoppervlakte;

5. De invloed van eene overmatige watergift blijkt niet te moeten worden toegeschreven aan de mechanische verwijdering van Thripsen van de bladeren, ook niet aan schadelijken invloed van de natheid van den grond, of van het vochtgehalte der atmospheer op de insekten, — en evenmin aan eene verandering in de osmotische concentratie van het celsap; al is het mogelijk dat alle drie bovengenoemde factoren eene geringe uitwerking hebben;

6. WARDLE veronderstelt dat een belangrijke factor is de invloed van overmatig groote watergiften op de struktuur van sommige bodems, waardoor eene koekvorming plaatsgrijpt, die ongunstig

werkt voor Thrips-soorten, welke zich in den grond verpoppen.

B. *De invloed van de temperatuur op den levenscyclus in eene met waterdamp verzadigde atmospheer.* Elsie I. MacGill nam hare proeven ook met *Thrips tabaci* op katoenplanten in plantenkassen. Hare conclusies zijn de volgende:

1. De levenscyclus van de genoemde *Thrips*-soort vanaf het leggen van het ei tot het te voorschijn komen van het volwassen insekt, duurt (bij eene temperatuur, varieerende tusschen 26,7° C. en 11,25° C. en bij eenen relatieven vochtigheidstoestand der lucht tusschen 92,4 % en 74,7 %) 23—31 dagen, waarvan de eitoestand 8 dagen duurt, de twee larvetoestanden samen 10—14 dagen, de toestand van praepupa 1 à 2 dagen, de poptoestand 4—7 dagen.

2. Onder laboratoriumtoestanden is bij eene constant verzadigde atmospheer het percentage van larven in praepupae bij geen enkele temperatuur hoog; het maximum van 33,4 % wordt bereikt bij temperaturen nabij 21° C. De minimum temperatuur, waarbij de gedaanteverwisseling nog plaatsgrijpt, ligt beneden 7° C., de maximum temperatuur boven 38° C.

3. De groote sterfte in den larventoestand lag niet — althans zeker niet geheel — in eene verkeerde behandeling, noch in de met waterdamp verzadigde atmospheer. Elsie MacGill meent dat buiten in de vrije natuur, deze sterfte ongeveer even groot is.

4. Het percentage praepupae, dat zich ontwikkelt tot pop en het percentage poppen dat de metamorphose in volwassen insekt doorloopt, is tusschen de minimum en de maximum temperatuur zeer hoog. De schrijfster neemt aan dat het, als bij de proeven in 't geheel geen technische fouten werden gemaakt, de 100 procent zou naderen.

5. De duur van den levenscyclus wordt korter hoe hooger de temperatuur is.

C. *Het verband tusschen de wijze van voeding der Thripsen en de beschadiging der voedsterplanten.* Tusschen de verschillende soorten van blaaspooten is slechts zeer weinig verschil wat betreft den bouw harer monddeelen en ook het voorkomen van de door hen veroorzaakte beschadigingen is vrijwel gelijk; maar omtrent de wijze, waarop deze beschadigingen tot stand komen heerschen verschillende meeningen. Een onderzoeker spreekt de meening uit, dat de Thrips in de weefsels der bladeren prikt en den vloeibaren inhoud der cellen uitzuigt, waardoor de celwanden samenschrompelen; een andere beweert dat zij de opperhuid doorboort en de daar ondergelegen bladweefsels wegraspt; een derde spreekt van het wegraspen der weefsels en het opzuigen van de sappen, die eruit loopen; een vierde meent dat de Thrips

de plantenweefsels doorboort en dan het daarbij uittredende sap opzuigt.

Wardle en Simpson hebben hunne onderzoekingen verricht met *Thrips tabaci*, van welke soort zij de monddeelen uitvoerig beschrijven. Zij gebruikten als voedsterplanten katoensoorten (*Gossypium* spec.), *Cajanus indicus*, *Dolichos lablab*, *Hibiscus esculentus* en *Calotropis procera;* al deze gewassen werden gekweekt uit zaad, afkomstig uit katoenverbouwende districten van den Soedan. Bij de katoenplanten werd hoofdzakelijk de benedenkant der bladeren aangetast; ook de eieren werden gelegd in de weefsels van het benedenste gedeelte der bladeren. De volwassen Thripsen verhuizen dikwijls, maar de larven verlaten het blad, waarop zij geboren zijn, niet vóór zij ter verpopping in den grond kruipen. Wanneer de benedenkant van het blad reeds erg is beschadigd, verhuizen sommige larven en volwassenen naar den bovenkant, vooral wanneer het blad door andere bladeren wordt beschaduwd of wanneer de lucht bewolkt is, waarschijnlijk ook in den nacht. Gewoonlijk worden alleen de bladeren van de katoenplant aangetast; in eenige gevallen ook de schutbladeren, die de vrucht omgeven, in enkele gevallen ook de buitenwand van de vrucht. — Bij *Cajanus* wordt meestal de bovenkant der bladeren aangetast; dit is een struikachtig gewas en de Thrips tast vooral de laagste, goed beschaduwde bladeren aan. Bij de katoenplant komen de larven vooral voor op de lager geplaatste oudere bladeren, de volwassen exemplaren meer op de jongere, meer bovenaan zittende oudere bladeren.

De conclusies van de onderzoekers luiden als volgt:

1e. De waarnemingen en proefnemingen betreffende *Thrips tabaci* op katoen en andere planten moeten doen aannemen, dat de teweeg gebrachte schade uitsluitend het gevolg is van buitengewoon sterk en te vroeg bladverlies; zij hangt dus af van het aantal insekten, dat er op de bladeren voorkomt. Dat de eene plantensoort meer lijdt dan de andere, de eene variëteit van dezelfde soort meer dan de andere, het eene individu meer dan het andere, wordt voornamelijk veroorzaakt door de mindere of meerdere dikte van de cellaag van de opperhuid.

2e. De bladbeschadiging bestaat in de necrose (het afsterven) van een hoop mesophyllcellen beneden eene opening in eene opperhuidscel. Zulke hoopjes necrotische cellen liggen geïsoleerd en dus verspreid, wanneer er weinig blaaspooten op een blad aanwezig zijn, maar vloeien samen en vormen grootere roestige vlekken, wanneer er zich velen op één blad bevinden. Deze hoopjes bestaan alleen uit doode mesophyllcellen van de lagen, die dicht bij de oppervlakte liggen; de dieper gelegen

lagen van 't mesophyll, het palissadenweefsel en de epidermis, blijven intact: de epidermis dan met uitzondering van de daarin gemaakte openingen. In latere stadiën echter strekt zich de necrose over alle weefsels van het geheele blad uit en het gestorven blad valt vóór zijn tijd af. Het komt den schrijvers niet waarschijnlijk voor, dat het door de insekten afgescheiden speeksel eene vergiftige werking heeft.

3e. Het insekt prikt niet in de epidermis en raspt ook niet zoo lang tot er een gat in is; maar het slaat er een gat in als met een houweel, nadat het eerst den kop eenigszins heen en weer heeft bewogen. Als houweel fungeert de stiletvormige bovenkaak. (Er is slechts één bovenkaak of mandibula bij de blaaspooten aanwezig.) Gewoonlijk wordt alleen de buitenwand van de epidermiscel op de aangegeven wijze doorboord; de binnenwand van deze cel en de wanden van de daaronder gelegen mesophyllcellen worden op gelijksoortige wijze doorboord door de twee insgelijks stiletvormige onderkaken (maxillae), die verder kunnen worden uitgestoken. Van de huidmondjes (stomata) wordt geen gebruik gemaakt bij den aanval op het blad. De opzuiging van den celinhoud, met name ook van de bladgroenkorrels, wordt waarschijnlijk ondersteund door luchtverdunning in den mondkegel, wanneer deze stevig op de bladoppervlakte vastgezogen is.

4e. De voorkeur, door de Thripslarven gegeven aan de beneden oppervlakte van het blad, moet waarschijnlijk niet aan negatief phototropisme worden toegeschreven maar aan de mindere dikte, die de epidermis van den benedenkant van het blad heeft dan aan den bovenkant. Bij *Cajanus indicus* wordt de bovenvlakte van het blad door de Thripsen verkozen, omdat de ondervlakte van het blad met tallooze, dich bijeen staande haartjes is bezet.

30. Welke middelen staan de natuur ten dienste om het ontstaan van insektenschade op groote schaal tegen te gaan? In de „Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung, Fachschrift des deutschen Forstvereines für Böhmen, Mähren, Schlesien und die Slowakei" 27e jaargang (1927) Nr. 21, 22, 23, 24 en 28, jaargang 28 No. 2 komt onder bovenstaanden titel een artikel voor van de hand van Forstmeister Ing. KURT LOOS. De schrijver begint met eene aanhaling uit zijn referaat, uitgebracht in de zitting van het „Forstkommitee der deutschen Sektion des Landeskulturrates vom 20. Oktober 1920" over „Massnahmen zur Bekämpfung der Nonne". Dit referaat luidt, in 't Nederlandsch vertaald, als volgt: „Nemen wij aan dat een wijfjesnonvlinder 200 eieren legt, waaruit rupsen te voorschijn komen, uit

welke 100 mannelijke en 100 vrouwelijke vlinders ontstaan, en nemen wij verder aan dat de nakomelingen even vruchtbaar zijn als de ouders, terwijl geen enkel exemplaar vóór zijn tijd verloren gaat, dan zal na een tijdperk van 10 jaren zich eene nakomelingschap van 200 trillioenen stuks hebben gevormd. Neemt één paar nonvlinders een ruimte van 1 c.M.^{3} in, dan zijn 1.000.000 paren noodig om eene ruimte van 1 M.^{3} te vullen. De 200 trillioen vlinders zouden dus eene ruimte van 100 billioen M.^{3} innemen. De aarde bezit eene oppervlakte van 510 millioen vierkante Kilometers of 510 billioen M.^{2}. Zoo zou dan de nakomelingschap van een enkel paar nonvlinders na 10 jaar de gezamenlijke aardoppervlakte tot op eene hoogte van 18 c.M. bedekken, terwijl het geheele vasteland der aarde tot op eene oppervlakte van 70 c.M. ermee zou worden bedekt.

„Zoo zijn wij dan in het rijk der onmogelijkheden aangeland, hetwelk ik alleen maar eens heb willen betreden, eenerzijds om aan te toonen welk eene enorme vermeerderingsmogelijkheid in één enkel paartje nonvlinders verscholen is, anderzijds om aan te toonen, over hoe geweldige middelen der natuur moet kunnen beschikken om de nonvlindervermeerdering binnen bepaalde perken te houden, zóó dat dit insekt slechts bij uitzondering in zoo groote hoeveelheden optreedt, dat onze bosschen op groote schaal worden vernietigd."

Hetzelfde geldt hetzij in meerdere of mindere mate voor andere schadelijke insekten.

Loos gaat nu uitvoerig de middelen na, waarmee de natuur de sterke insektenvermeerdering tegengaat. Eerst bespreekt hij de werking in dezen van de anorganische natuur en vervolgens die van andere organismen.

De allergrootste beteekenis voor het insektenleven hebben de atmospherische invloeden. Een enkel jaar met ongunstige weersgesteldheid voor een zekere insektensoort kan een zich ontwikkelende plaag van dat insekt den kop indrukken.

De insekten zijn in 't algemeen in den *eitoestand* weinig gevoelig voor winterkoude. Wel kan soms felle zonbestraling in den herfst ten gevolge hebben, dat de rupsjes, die anders eerst in 't volgende voorjaar uit de eieren voor den dag zouden zijn gekomen, reeds in den herfst uitkomen (zooals dat bij de non wel eens geschiedt); en de jonge rupsjes kunnen geen weerstand bieden aan lage wintertemperaturen. Bij aanhoudend nat weer in den winter hebben de eieren groote kans door de eene of andere schimmelaantasting te worden gedood. Aanhoudend droog weer doet de eieren in gewicht afnemen, waardoor er kans ontstaat dat de daaruit later te voorschijn komende larven zwak zijn en

weinig weerstand kunnen bieden aan schadelijke invloeden. In den grond aanwezige eieren kunnen als de bodem lang onder water staat, gedood worden.

De insekten, welke den *larvetoestand* op boomen, struiken of kruidachtige planten doorbrengen, hebben natuurlijk in 't algemeen meer van klimatologische invloeden te vreezen dan zulke, die in dezen toestand in den bodem vertoeven; het allerminst lijden daaronder die larven, welke inwendig in de planten leven.

Onder strenge wintervorst en natheid hebben vooral de larven van *Lyda pratensis* die 2 jaar lang als zoodanig in den grond vertoeven, te lijden.

De pas uit het ei gekomen larven, welke uitwendig op de planten leven, zijn zeer gevoelig voor koude en nattigheid. Zoo sterven de in „spiegels" bijeenzittende jonge nonnenrupsjes bij eene temperatuur van — 5° C.

Behalve dat vele jonge rupsjes rechtstreeks door nat, koud weer gedood worden, wordt door voortdurend nat weer de ontwikkeling van verschillende door zwammen en bacteriën veroorzaakte ziekten der rupsen in de hand gewerkt, maar dan vooral wanneer de temperatuur nogal hoog is.

Andere rupsen zijn minder gevoelig voor koud, nat weer, behalve ten tijde van hare vervelling.

Zelfs schorskevers en hunne larven, die zich onder de schors bevinden, gaan daar soms te gronde, 't zij door de directe werking van aanhoudend nat weer, 't zij doordat zij onder den invloed daarvan door zwammen worden aangetast. Loos is zelfs geneigd om aan te nemen, dat lang aanhoudende natte weersgesteldheid de meest werkzame factor is om insektenplagen tegen te gaan.

Ook hevige winden kunnen in deze richting werken: de randen der bosschen lijden dikwijls veel minder van rupsenvraat dan het inwendige daarvan.

Daar de insekten in den *poptoestand* het vermogen missen om zich van de eene plaats naar de andere te begeven, verraden zij daardoor in deze levensperiode hunne aanwezigheid niet aan hunne vijanden, zooals zij dit in den toestand van larve en van volwassen insecten doen; de poppen van insekten zijn dan ook beter tegen hunne vijanden uit het dierenrijk beschermd dan dit met de larven en de volkomen insekten het geval is.

De poptoestand duurt bij vele insekten slechts kort, zoodat weersinvloeden dan weinig tijd hebben om vat op hen te krijgen. Maar er zijn ook verscheiden soorten, welke in dezen toestand overwinteren, onder strooisel in bosschen, in den grond, onder boomschors en op andere plaatsen, waar zij betrekkelijk weinig

weggescholen zijn. Toch kan voortdurend nat weer ook dáár voor hen noodlottig worden, vooral ook doordat zij dan gevaar loopen te worden aangetast door infectieziekten, veroorzaakt door zwammen of bacteriën. — Overstroomingen kunnen de oorzaak worden van het sterven van vele in den grond vertoevende poppen, daar zich dan zand of slik op den bodem afzet, waardoor deze poppen te diep in den grond komen te liggen, zoodat de ademhaling wordt belemmerd of onmogelijk gemaakt. — De bestraling door de zon heeft grooten invloed op de ontwikkeling van het volwassen insekt binnen de pophuid. Eene sterke insolatie gedurende eenige achtereenvolgende dagen bespoedigt het uitkruipen van het insekt, wat echter niet altijd in 't voordeel van het dier is, daar later invallende koude of nattigheid oorzaak van zijn dood kan worden.

In den toestand van *volwassen insekt* is het dier meestal zeer beweeglijk, althans het mannetje; van eenige soorten zijn de wijfjes ongevleugeld, terwijl van vele soorten de wijfjes wel vleugels hebben, maar toch meestal traag zijn. Bij vele insektensoorten duurt de toestand van volwassen insekt slechts kort; in dat geval is dus het insekt in dien toestand slechts gedurende korten tijd aan eventueele schadelijke invloeden blootgesteld. Bij weer andere insektensoorten duurt de toestand van volwassen insekt veel langer.

Niet altijd is het dier, als het den volwassen staat heeft bereikt, dadelijk tot voortplanting in staat, zoo bijv. bij de vrouwelijke meikevers. Dan moet het insekt in den volwassen toestand langer blijven leven en zich krachtig voeden.

Natte en koude weersgesteldheid kan den volwassen insekten het uitvliegen onmogelijk maken, zoodat de paring uitblijft of zóólang wordt uitgesteld, dat de insekten sterven zonder dat zij zich hebben voortgeplant. Wel komen niet alle volwassen insekten van eene soort precies op den zelfden tijd uit, zoodat de later te voorschijn komende individuen het beter treffen wat het weer betreft en tot voortplanting geraken. En een tijdlang ook kunnen de insekten zich op beschutte plekken verschuilen en zich aldus tijdelijk aan den noodlottigen invloed van ongunstig weer onttrekken.

Reeds een enkele hevige onweersbui is in staat een enorm groot aantal motvlindertjes of bladrollers te vernietigen vóór ze hun geslacht hebben voortgeplant, en eveneens enorme hoeveelheden *Chermes*-soorten en andere bladluizen te verdelgen. En toch is men er zich dan meestal zelfs niet van bewust, dat er op één enkelen dag zooveel millioenen schadelijke insekten gedood zijn, zoodat eene groote plaag is voorkomen.

Ook warmte en licht hebben grooten invloed op de insekten in hun stadium van voor voortplanting geschikt insekt. Sommige insekten vliegen uitsluitend over dag, andere hoofdzakelijk bij nacht, nog weer andere in de avond- en morgenschemering. De nonvlinder heeft een bestand noodig, waar hij voor de inwerking van de zonnestralen beschut is. Is het bosch kaalgevreten, dan zijn de tegen de stammen zittende nonvlinders zonder beschutting. Bij daarvoor geschikte weersgesteldheid vereenigen zich dan deze vlinders tot zwermen van millioenen, die dan hooger de lucht ingaan en zich door den wind laten voortvoeren om elders neer te komen. Loos wijst er uitdrukkelijk op, dat het in een kaalgevreten dennenbosch niet het *voedselgebrek voor de nakomelingschap* is, dat de insekten er toe brengt in zwermen weg te trekken, maar dat het alleen de *prikkel van het licht* is, die hen daartoe noopt. Waar de zwermen terecht komen, hangt niet van de vlinders af, maar van de windrichting. Soms komen zij in bosschen terecht, waar voor de nakomelingschap voedsel genoeg aanwezig is, maar soms ook op plaatsen, waar dit geheel of zoo goed als geheel ontbreekt. — Wat in dezen van den nonvlinder geldt, geldt ook voor een groot aantal andere schadelijke boschinsekten. De houtvester kan een dreigende insektenplaag in een zeker bosch vaak voorkomen door daarin hier en daar minderwaardige boomen te vellen, want op die wijze kunnen de zonnestralen in het bosch binnendringen en het ongeschikt maken als plaats van oponthoud voor deze insekten.

Loos handelt verder over den invloed van de winden en van de windrichting op de schadelijke insekten in den volwassen toestand en dus op het ontstaan van eene insektenplaag. Hij toont aan, dat wanneer in den tijd van 16 tot 20 Juli, — toen de vliegtijd inviel der nonvlinders in de Zuid-Boheemsche kaalvraatgebieden — niet tevens de belangrijkste warmteperiode van 1920 had plaatsgegrepen en als juist in dien zelfden tijd niet tevens een felle Noord-Westelijke wind had geheerscht, in de Noord Boheemsche bosschen een kaalvraat door nonrupsen geheel achterwege zou zijn gebleven. Want alleen aan het overvliegen van de nonvlinders was deze kaalvraat op groote schaal toe te schrijven, die in de jaren 1921—1923 daar voorkwam.

Zwermen van vliegende schadelijke insekten kunnen natuurlijk ook op plaatsen terecht komen, waar voor hunne nakomelingschap geen voedsel voorradig is (bijv. in steden, in de zee) of waar de voorwaarden voor de vermeerdering van deze insekten ongunstig zijn (bijv. in hooge bergstreken).

Loos eindigt zijne bespreking van de anorganische invloeden op het al of niet ontstaan van insektenplagen met de volgende

woorden: „Eins lehren uns vor allem diese Betrachtungen, dass wir nämlich in Zukunft das grösste Gewicht darauf zu verlegen haben, die mannigfachen Verhältnisse zwischen dem Insektenleben und den atmosphärischen Einflüssen auf dieses, richtig zu erkennen, um aus dem richtigen Erkenntnis dieser Verhaltnisse eine nützliche und segenbringende Anwendung zu Gunsten unserer Waldwirtschaft zu ermöglichen.

„Dass die Erforschung dieser Verhältnisse bisher so wenig greifbare Ergebnisse gezeitigt haben, erklärt sich vor allem daraus:

1e. dass die im Entstehen begriffenen Insekten-Kalamitäten in ihren ersten Anfängen sehr schwer festzustellen sind und deshalb zumeist ganz übersehen werden, und

2e. daraus, dass sich die Vermehrung der Schädlinge vielfach in einem dem Forstmann fernen Gesichtskreis (in den Baumwipfeln, unter der Baumrinde, in der Erde, usw.) vollzieht.

„Das Erkennen einer Insektenkalamität in ihren ersten Anfängen ist aber von ausserordentlich hoher Bedeutung, da es in diesem Stadium dem Forstmann begreiflicherweise unschwer ankommen wird, die Brut rechtzeitig zu vertilgen und den Ausbruch einer Kalamität zu verhindern....

„Die Lösung dieser Aufgabe ist.... keine leichte, sicher aber eine, wenn auch nur nach und nach durchführbare, die den Forsten gewiss nur zum grossen Vorteil gereichen wird." —

Na de bespreking van den invloed van de anorganische natuur op het ontstaan of voorkomen van insektenplagen bespreekt Loos den invloed van organische wezens daarop. Uitvoerig behandelt hij de zoogdieren en vogels in hunne verhouding tot de voor onze kultures (vooral voor de woudboomen) schadelijke insekten. Vooral omtrent de beteekenis voor den boschbouw van verschillende nuttige vogels worden zeer lezenswaardige zaken meegedeeld; dit gedeelte van de artikelenreeks van Loos leent zich echter niet best voor een beknopt referaat. Eindelijk worden behandeld de in schadelijke insekten parasiteerende insekten en de van roof levende insekten, welke schadelijke insekten eten. De plantaardige organismen (zwammen en bacteriën), welke schadelijke insekten aantasten en epidemische ziekten bij hen veroorzaken, worden niet dan zeer beknopt behandeld.

De beide hierboven afgedrukte „Beknopte Aanteekeningen" zijn de laatste, die nog van de hand van Prof. Ritzema Bos in portefeuille waren. Met deze publicatie wordt dus thans ook deze werkzaamheid van hem, die zooveel voor de verbreiding van kennis op plantenziektenkundig gebied in ons land gedaan heeft, afgesloten. Zijn vruchtbare pen zal door velen nog lang herdacht worden.

N. VAN POETEREN.